

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen–Nürnberg
Direktor : Prof. Dr. med. G. Hegemann

Die geschlossene
Mitralkommissurotomie
– Indikation, Operation und Frühergebnisse –

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
des Fachbereichs Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von
Sybille Wille, geb. Weber
aus Nürnberg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen—Nürnberg

Direktor : Prof. Dr. med. G. Hegemann

Die geschlossene Mitralkommissurotomie

– Indikation, Operation und Frühergebnisse –

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
des Fachbereichs Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von

Sybille Wille, geb. Weber
aus Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin der
Universität Erlangen-Nürnberg



komm. Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer

Referent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Februar 1975

Herrn Professor Dr. G. Hegemann, Direktor der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik, danke ich für die freundliche Unterstützung durch Überlassung der Krankengeschichten und eines Arbeitsplatzes.

Herrn Dr. R.W. Hacker, Oberarzt an der Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie, sage ich für die Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte Beratung und Hilfe bei der Durchführung der Dissertation meinen besten Dank.

Inhalt

	Seite
I. Zur Geschichte der Mitralstenosenoperation	
A) Historischer Überblick	1
B) Entwicklung der verschiedenen Operationsmethoden	4
C) Ausblick auf moderne Verfahren	6
II. Durchführung der digitalen bzw. instrumentellen Sprengung	7
III. Vor- und Nachteile der plastischen Operationen bzw. des Klappenersatzes	8
IV. Statistische Methoden	10
V. Besprechung des Krankenguts	
A) Anamnestische Befunde	
1. Alters- und Geschlechtsverteilung	12
2. Vorerkrankungen	15
3. Frühere Herzoperationen	17
4. Beginn der klinischen Symptome	17
5. Herzrhythmusstörungen	19
6. Präoperativer klinischer Schweregrad	20
7. Druckwerte im pulmonalen Kreislauf	21
B) Intraoperative und postoperative Befunde	
1. Operationsdiagnose	23
2. Zustand der Mitralklappe	24
3. Thromben im linken Vorhof	25
4. Arterielle Embolien	25
5. Intraoperative Komplikationen	27
6. Postoperative Komplikationen	28
7. Wundheilung	32
8. Intubation und Tracheotomie	32
9. Bluttransfusionen	32
10. Herzrhythmus und Herzfrequenz prä- und postoperativ	34

	Seite
11. Prä- und postoperatives Blutbild	35
12. Dauer des Klinikaufenthaltes	36
VI. Zusammenfassung	37
Literaturverzeichnis	40

I. Zur Geschichte der Mitralstenosenoperation
A) Historischer Überblick (5,8,9,13)

1902 wurde erstmals von BRUNTON in einem Artikel der Zeitschrift "LANCET" der Vorschlag gemacht, Klapfenfehler, insbesondere die Mitralstenose, chirurgisch anzugehen. Seine Vorstellung von der Durchführung der Operation: "Die Verlängerung des Mitral-schlitzes".

1907 unternahmen CUSHING und BRANCH einen ersten Schritt in dieser Richtung: an lebenden Tieren, bei denen vorher eine Stenose erzeugt worden war, legte man durch Thorakotomie das Herz frei, ging in den Ventrikel ein und zerstörte mittels eines "Valvulotoms" die stenotischen Klappen.

Von 25 operierten Tieren überlebten 11 den Eingriff!

Die Reihe der Tierversuche wurde in den folgenden Jahren fortgesetzt, u.a. von DOYEN, WALKER, VAQUEZ und HAECKER.

1923 entwickelten ALLEN, DUFF und GRAHAM ein besonderes Instrument zur direkten Valvulotomie. In verschiedenen Versuchsreihen wählten sie zum Teil den Weg durch den Vorhof, zum Teil durch den Ventrikel.

Beim Eingehen durch den Vorhof kam es dabei häufig zu Extrasystolen, beim Durchdringen der linken Kammer traten allerdings regelmäßig gefährliche ventrikuläre Tachykardien auf.

1926 erprobte DIMITRIEFF im Tierversuch, ohne das Herz zu eröffnen, die digitale Einstülpung des Herzohres während der Vorhofsystole. Es gelang ihm dabei, durch die Klappen bis in die Herzkammer vorzudringen.

Nach jahrelangen Tierversuchen führte ein Team in Boston unter der Leitung OUTLERS einen ersten erfolgreichen Eingriff an menschlichen Herzklappen durch: Ein "Kardio-Valvulotom" wurde oberhalb der

Herzspitze in den linken Ventrikel eingeführt und mittels dieses stanzenartigen Instruments ein annähernd kreisförmiges Stück aus den Mitralklappen entfernt.

Dieser Eingriff glückte bei sieben Patienten nur einmal: bei einem elfjährigen Mädchen, das anschließend noch über vier Jahre mit wesentlicher Erleichterung lebte.

Als Todesursache bei den anderen Patienten stellte CUTLER nachträglich fest: Die Unfähigkeit des geschrumpften Ventrikels, die erheblich vermehrte Blutmenge zu bewältigen.

1925 gelang SOUTTAR ein entscheidender Schritt: Bei einer Neunzehnjährigen ging er durch einen kleinen Schnitt am Herzohr mit seinem rechten Zeigefinger ein und erweiterte digital das Mitralostium. Zwar hatte er ursprünglich vor, die Klappe zu inzidieren, falls sich dies als notwendig erweisen würde, doch da er einen bereits beträchtlichen Rückstrom vorfand, führte er lediglich eine Dehnung des Ostiums durch.

Der Erfolg gab ihm recht - ein Vierteljahr nach der Operation war die Patientin beschwerdefrei.

Bis 1930 wird in der medizinischen Literatur insgesamt von etwa einem Dutzend Versuchen berichtet, die Mitralstenose chirurgisch anzugehen. Außer der Operation von SIR HENRY SOUTTAR basierten alle Operationen auf dem Prinzip, mit den verschiedensten Instrumenten Klappengewebe zu entfernen. Damit wurde ein oft sehr erheblicher Rückstrom provoziert und Erfolge blieben bei dieser Methode aus.

Erst nach dem zweiten Weltkrieg, nachdem manch anderes Problem der Thoraxchirurgie seine Lösung gefunden hatte, man denke nur z.B. an die Entdeckung der antibiotischen Mittel, an den Ausbau des Transfusionswesens und die Fortentwicklung der Narkoseverfahren, kam es zu einem Aufschwung in der

Klappenchirurgie:

1946 erinnerte sich BAILEY an das Vorgehen SOUTTARS: er ging über den linken Vornof ein und führte zunächst vorwiegend instrumentelle, daneben aber auch digitale Dilatationen aus.

Erfolg war ihm zu diesem Zeitpunkt allerdings noch nicht beschieden.

Immer noch gab es Vertreter der älteren Auffassung, die versuchten, durch Resektion von Klappen teilen ihr Ziel zu erreichen. Die beiden wichtigsten Anhänger dieser Methode waren HARKEN und SMITHY, letzterem gelang es

1947 eine erfolgreiche Operation auf diese Art durchzuführen. Alle anderen Versuche mißlangten jedoch.

1948 wurde erstmals im "Episcopal Hospital" in Philadelphia von BAILEY, GLOVER und O'NEILL eine erfolgreiche chirurgische Trennung der Kommissuren durchgeführt; eine Operation, die sich unter der Bezeichnung "Kommissurotomie" rasch durchsetzte.

Im gleichen Jahr spaltete SIR RUSSEL BROCK die Kommissuren digital, er benannte sein Verfahren "Valvotomie".

Bis 1951 führte er 47 Operationen durch, transatrial und überwiegend digital, 39 mal hatte er Erfolg.

1949 revidierte nun auch HARKEN seine Meinung und übernahm die Methode der Kommissurotomie.

Das Verfahren hatte sich durchgesetzt und wurde jetzt allseitig anerkannt.

In den folgenden Jahren wurden verschiedene Dilatatoren entwickelt:

1953 von DUBOST in Paris: mit seinem transatrialen Dilatator sprengte er in zehn Jahren fast tausend Klappen mit einer Sterblichkeit von nur 2%.

Vervollständigt und weiterentwickelt wurde der Dubost-Dilatator von dem Engländer EDWARDS.

Endgültig durchsetzen konnte sich allerdings erst der transventrikuläre, mechanische Dilator von LOGAN. Seine verbesserten Ergebnisse konnten überzeugen und er wurde in der Folgezeit bei geschlossenen Kommissurotomen zum Mittel der Wahl bei den meisten Chirurgen.

B) Entwicklung der verschiedenen Operationsmethoden (8)

Man hat auf drei verschiedenen Wegen versucht, die Mitralstenose operativ anzugehen:

1. Durch Umgehung der stenotisch veränderten Mitralklappe
2. Durch indirekte Maßnahmen zur Verminderung des pulmonalen Hochdrucks
3. Durch chirurgische Beseitigung der vorhandenen Stenose

ad 1: Über eine Anwendung von Umgehungsanastomosen am Menschen wurde nichts bekannt. Doch schufen RAPPA-PORT und SCOTT im Tierversuch dreizehn mal erfolgreich eine Umgehung zwischen Vorhof und Ventrikel: Zur Anastomosierung benutzten sie das Herzohr, welches an der Spitze reseziert wurde, in einen Ventrikelschlitz hineingezogen und mit dem Ventrikel vernäht wurde. Es lag hierbei im Herzohr ein Ventilmechanismus vor: das Blut konnte nur vom Vorhof zum Ventrikel passieren.

ad 2: In der Absicht, durch Herabsetzung der Herzarbeit bessere Druckverhältnisse im Lungenkreislauf zu erzielen, unterbrach HARKEN am Menschen die Nn. accelerantes. Er hatte dabei oft guten Erfolg. Andere Autoren empfahlen, sollte keine andere Operationsmöglichkeit in Frage kommen, die Resektion sympathischer Bahnen als Notlösung. COSSIO und PERIANES versuchten sich die Tatsache

nutzbar zu machen, daß bei Mitralstenose kombiniert mit Trikuspidalinsuffizienz die Zeichen der Linksinsuffizienz und die Symptome der Lungenstauung geringer sind als beim Vorliegen einer reinen Mitralstenose: Durch die künstlich erzeugte Trikuspidalinsuffizienz wandelte sich allerdings nur die vorherige Links- in eine Doppelin-suffizienz, die Rückstauung des Blutes wurde vor das rechte Herz verlagert.

Vorgeschlagen wurde auch, bei Mitralstenose einen Vorhofseptumdefekt zu schaffen, um die Zeichen der Linksinsuffizienz zu verringern (Tierexperimente von DIMITRIEFF).

Ungefährlicher, aber mit ähnlicher Wirkung waren die von BLAND und SWEET durchgeführten Entlastungen des Lungenkreislaufs durch Anastomosierung einer Lungenvene mit einer Vene des Körperkreislaufs.

Die Dauererfolge all dieser Palliativoperationen waren nicht sehr zahlreich, außerdem bestand die stete Gefahr einer Thrombosierung der Anastomose, sowie die Gefahr der Rechtsinsuffizienz.

ad 3: Als kausaler operativer Eingriff wurde zunächst die einfache quere Inzision eines Mitralklappensegels versucht (HARKEN, BAILEY). Die auf diese Art Operierten kamen jedoch infolge der eintretenden Insuffizienz sehr bald ad exitum.

Die "Valvulektomie" (CUTLER, SMITHY) beruhte darauf, ein rundes Klappenstück auszustanzten, die meisten Patienten verstarben jedoch ebenfalls an der eintretenden Insuffizienz.

Die Methode nach HARKEN, die "Valvuloplastik", beruhte darauf, das Narbengebiet im Bereich der Kommissuren zu exzidieren. Doch auch dieses Verfahren hatte Insuffizienz zur Folge.

Letzten Endes konnten sich folgende Operationsmethoden durchsetzen:

Die digitale und die instrumentelle Kommissurotomie!

C) Ausblick auf moderne Verfahren (5,9,13,14,17,18)

Zwar werden heute noch viele Mitralstenosen geschlossen kommissurotomiert, doch die Fürsprecher des Eingriffs am offenen Herzen, also unter direkter Sicht des Auges, werden zahlreicher.

Neben den rekonstruktiven Operationsmethoden der Mitralstenose steht neuerdings auch der prothetische Klappenersatz zur Debatte.

Zu diesen verschiedenen Weiterentwicklungen ein kurzer historischer Überblick:

1952 verschließen LEWIS und TAUFIC mit Hilfe künstlicher Unterkühlung einen Vorhofseptumdefekt.

1953 hat GIBBON seinen ersten klinischen Erfolg mit dem von ihm entwickelten "Pumpoxygenator", dem Vorläufer der modernen Herz-Lungen-Maschine.

Weiterentwicklung dieses Gedankens durch LILLEHEI, der

1954 seine erste erfolgreiche Operation nach dem "low-flow-principle" durchführte, und durch KIRKLIN, einem Anhänger des "high-flow-principle".

MELROSE ermöglichte mit seinem pharmakodynamisch induzierten Herzstillstand erstmals den Eingriff am nicht schlagenden Herzen.

1954 implantiert HUFNAGEL als erster eine künstliche Herzklappe am Menschen.

Zunächst wurden künstliche Klappensegel aus Dacron oder Teflon verwendet (etwa bis 1961), Ende der fünfziger Jahre wurde das Kugelventil konzipiert, das

1960 erstmals von HARKEN am Menschen implantiert wurde.

1961 verbesserte STARR die Kugelventilklappe und nahm damit Klappenersatz in erster Linie an der Mitra-

lis vor.

Daneben lief die Entwicklung der verschiedensten Prothesen, auch homoioplastische und heteroplastische Klappen wurden verwendet.

II. Durchführung der digitalen bzw. instrumentellen Sprengung

Der Eingriff erfolgt vom 4. oder 5. Interkostalraum links aus. Nach der Thorakotomie wird die Längsspaltung des Perikards vor oder hinter dem N. phrenicus vorgenommen.

Nun wird an der Basis des Herzohres eine Tabaksbeutelnaht angebracht, zwischen Naht und Herzohrspitze eine Satinsky-Klemme angelegt und die Herzohrspitze reseziert; eventuell ist die Durchtrennung von Trabekeln nötig.

Anschließend erfolgt kurzes Herauslassen eines Blutstroms, hierbei ist die Ausspülung vorhandener Thromben möglich.

Der rechte Zeigefinger wird in die Inzisionsöffnung eingebracht und gegen das Mitralostium vorgeschoben. Er tastet zunächst vorsichtig den linken Vorhof und die Klappengegend aus, beurteilt dabei die Öffnungsfläche der stenosierten Klappen, den Zustand des Klappenrandes, einen eventuell vorhandenen Reflux und Klappenverkalkungen.

Bei der digitalen Sprengung wird nun versucht, durch Druck der Fingerspitzen auf die Kommissuren die Verwachsungen zu lösen. Anschließend ist die Prüfung eines eventuell provozierten Rückstroms durchzuführen. Nach dem Herausnehmen des Fingers aus dem Vorhof, Anlegung einer Satinsky-Klemme und fortlaufende Naht der Herzohrwunde, lockere Adaptation des Perikards mit Einzelnähten, sorgfältige Blutstillung und schichtweiser Ver-

schluß der Brustwunde mit einer Drainage.

Bei der instrumentellen Sprengung wird zunächst ebenfalls die Klappe mit dem rechten Zeigefinger auf dem Weg über den linken Vorhof abgetastet. Dann wird, nach Anlegen eines Tabaksbeutelfadens, mit einem Dilatator durch die linke Herzspitze eingegangen. Nun vorsichtige, schrittweise Kommissurotomie mit dem Dilatator unter Kontrolle des rechten Zeigefingers. Nach Ausschlebung des Dilatators und Prüfung eines eventuellen Refluxes, Versorgung der Ventrikelspitze und des linken Vorhofs.

Die digitale Sprengung auf transatrialem Wege wurde im Laufe der Zeit fast völlig zugunsten der instrumentellen, transventrikulären Methode verlassen.

Erstmals überwogen im Zeitraum 1961/62 an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen die instrumentellen Sprengungen zahlenmäßig die digitalen, da sie vor allem den Vorteil bieten: Auf die verschmolzenen Kommissuren mit dem Dilatator eine größere und gezieltere Kraft ausüben zu können.

III. Vor- und Nachteile der plastischen Operationen bzw. des Klappenersatzes

(1, 4, 12, 16, 17, 20, 25)

Die Diskussion über die Art des operativen Vorgehens ist nicht abgeschlossen. Die plastische Rekonstruktion der Mitralklappe steht in den letzten Jahren wieder vermehrt zur Debatte, da trotz großen Aufwands zur Schaffung idealer Prothesen das Embolierisiko hoch bleibt.

Die geschlossene Kommissurotomie wird von manchen Autoren (20,25) bei unkomplizierten Mitralstenosen, d.h. bei Stenosen ohne nennenswerte Verkalkung und Insuffizienzkomponente, als Mittel der Wahl bezeichnet.

(ROTH:"Die Operationsletalität ist bei diesem Verfahren gering; eine eventuell sich entwickelnde Insuffizienz mit dem Finger gut beurteilbar.)

Allerdings ist die Rezidivfrequenz von mindestens 5% pro Jahr erheblich (6,16).

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen werden seit 1968 nur noch offene Kommissurotomien durchgeführt. Die Vorteile dieser Methode sind:

Genaue Identifikation der Kommissuren unter Sicht, Klappensegel und Halteapparat sind gut rekonstruierbar, da das Operationsgebiet gut einzusehen ist.

Bei ungenügender Rekonstruktion ist Klappenersatz ohne weitere Vorbereitung möglich.

Blutungen lassen sich leichter beherrschen.

Bei Patienten mit Vorhofthromben ist die Gefahr der Embolie vermindert, da der Thrombus entfernt werden kann.

Die Frühletalität bei offener Kommissurotomie ist ebenfalls gering. Spätergebnisse dieses Verfahrens liegen noch nicht vor.

Vorteile des Klappenersatzes sind der zuverlässige Öffnungs- und Verschlußmechanismus und die Anpassung an alle pathologisch-anatomischen Situationen der Mitralregion.

Die Nachteile sind: Unphysiologischer Strömungsablauf, Emboliegefährdung und möglicherweise paravalvuläre Insuffizienz.

IV. Statistische Methoden (3)

Folgende statistische Methoden kamen in den folgenden Kapiteln dieser Arbeit zur Anwendung:

1. Für normalverteilte Kollektive wurden Mittelwert, Varianz, Standardabweichung und Variationskoeffizient bestimmt.

a) für nicht gruppierte Werte gilt hierbei:

$$\begin{aligned} \text{Mittelwert} \quad \bar{x} &= \frac{\sum x_i}{n} \\ \text{Standardabweichung} \quad s &= \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right]} \\ \text{Varianz} \quad \text{var} &= s^2 \\ \text{Variationskoeffizient } v &= \frac{100 \cdot s}{\bar{x}} \end{aligned}$$

b) für gruppierte Werte gilt:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \\ s &= \sqrt{\text{var}} \\ \text{var} &= \frac{1}{\sum f_i - 1} \cdot \sum f_i (\bar{x} - x_i)^2 \\ v &= \frac{s}{\bar{x}} \end{aligned}$$

2. Auf Normalverteilung wurde mit dem Kolmogoroff-Smirnow-Test geprüft.

Man bildet mit den n nach der Größe geordneten Werten, beginnend mit dem kleinsten Wert, die Summenfunktion der Stichprobe $F_n(x_i) = \frac{i}{n}$ und berechnet den Wert $u = (x_i - \bar{x}) : s$ der beobachteten Verteilung.

Mit diesem Wert wird der Wert der Funktion $f(u)$ aus der Tabelle für die Flächen unter einer

Normalverteilungskurve herausgesucht, die Differenz $\Delta_i = [F_n(x_i) - f(u_i)]$ gebildet und mit einem tabellarischen Schwellenwert D verglichen.

Der Test wird im Programm (Diehl algotronic 40 601) abgebrochen, wenn entweder

- a) die Differenz $\Delta_i - D$ positiv wird, dann liegt keine Normalverteilung vor, oder
- b) ein Grenzwert u_g für u überschritten wird, der besagt, daß auch die restlichen Werte normalverteilt sind.

Der Grenzwert u_g wird aus der Tabelle für die Fläche unter einer Normalverteilungskurve mit $f(u_g) = 1 - D$ ermittelt.

3a) Bei nicht normalverteilten Kollektiven wurde der Medianwert, d.h. der zentrale Wert, wenn die Meßwerte der Größe nach geordnet werden, bestimmt. Damit ist der Medianwert eindeutig definiert, wenn der Umfang der Stichproben eine ungerade Zahl ist. Wenn n eine gerade Zahl ist, wird als Medianwert das Mittel der beiden zentralen Werte verwendet.

b) Vertrauensgrenzen des Medianwertes:

$$\text{Untere Ordnungszahl (UOZ)} = \frac{n - 1,96 \sqrt{n} - 1}{1,96}$$

$$\text{Obere Ordnungszahl (OOZ)} = n - \text{UOZ} + 1$$

4. Der Vierfelder- χ^2 -Test wurde zum Vergleich zweier beobachteter Häufigkeiten verwandt. Dabei werden zwei Stichproben von Alternativdaten daraufhin untersucht, ob sie als Zufallsstichproben aus einer durch die Randsummen repräsentierten Grundgesamtheit aufgefaßt werden können. Voraussetzungen für die Anwendbarkeit des Tests sind, daß alle Erwartungshäufigkeiten größer als 3 sind und $n > 20$.

Die Prüfgröße errechnet man nach

$$\chi^2 = \frac{n(ad - bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

V. Besprechung des Krankenguts

Im Zeitraum von 1958 bis 1968 wurden in Erlangen 119 geschlossene Kommissurotomien durchgeführt. Von einer Patientin fehlen jegliche Unterlagen, sodass 118 Operationen (an 117 Patienten) bearbeitet wurden. Eine Patientin wurde im Abstand von vier Jahren zweimal kommissurotomiert).

Eine digitale Sprengung wurde in acht Fällen vorgenommen (6,8%), 110 mal wurde die Klappe instrumentell gesprengt. Die digitalen Kommissurotomien fallen in den Zeitraum 1958/59.

Zwei Patientinnen wurden während einer bestehenden Gravidität operiert und zwar jeweils im vierten Schwangerschaftsmonat. Der postoperative Verlauf innerhalb des Krankenhauses war in beiden Fällen komplikationslos.

A) Anamnestische Befunde

1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Unter den 117 Operierten war der jüngste Patient 17 und der älteste 65 Jahre alt. Das Durchschnittsalter lag bei 38 Jahren. ($\bar{x} = 38,0$; $s = 9,4$)

Das weibliche Geschlecht dominierte zahlenmäßig mit weitem Abstand gegenüber dem männlichen:

Es wurden 89 Frauen operiert (75,4%) im Alter von 19 bis 65 Jahren ($\bar{x} = 39,4$; $s = 9,0$) und 29 Männer (24,6%) im Alter von 17 bis 54 Jahren ($\bar{x} = 33,7$; $s = 9,3$).

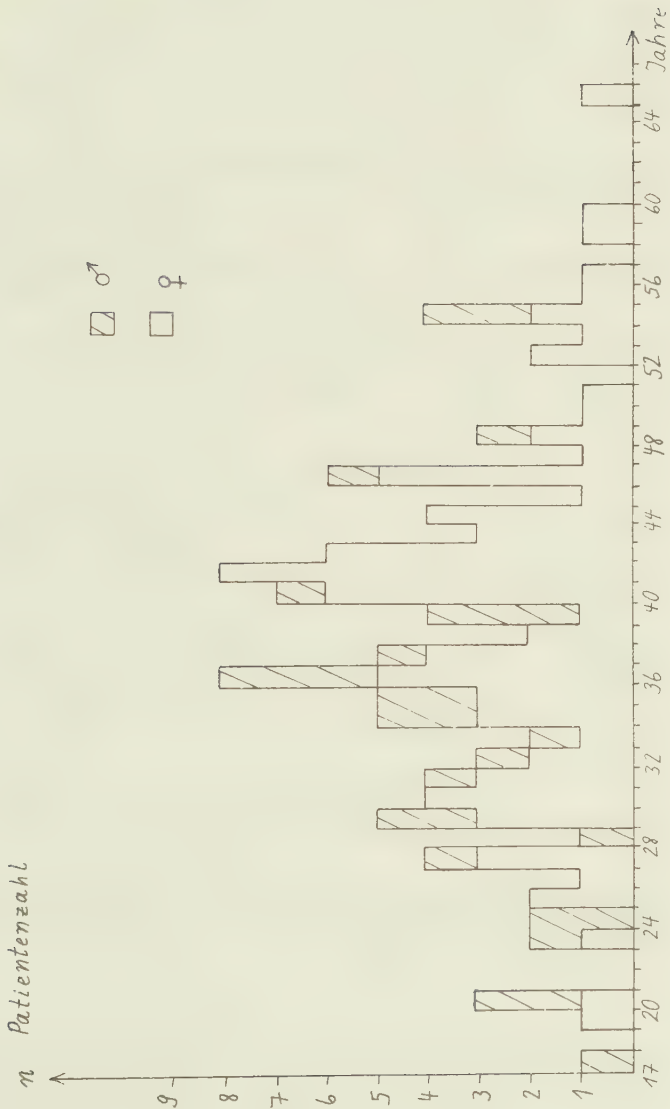


Abbildung 1: Alters- und Geschlechtsverteilung
der 117 operierten Patienten

Aus Statistiken anderer Autoren ist eine ähnliche Alters- und Geschlechtsverteilung zu entnehmen:

Autor	Jahr (Lit.)	♀	♂	Alter
ROTH	1972 (25)	71,8%	28,2%	am häufigsten vertreten waren 4. und 5. Lebensdekade
HOFFMEISTER	1972 (11)	70,1%	29,8%	Altersgipfel zwischen 30 und 50 Jahren
MESSMER	1972 (22)	67%	33%	$\bar{x} = 38,0$ Jahre
MANTEUFFEL- SZOEGE	1970 (21)	78%	22%	
KISER	1967 (16)	75%	25%	14 bis 68 Jahre $\bar{x} = 41,0$ Jahre (86% der Patienten zwischen 30 und 60 Jahren)
Erlanger Krankengut	1974	75,4%	24,6%	$\bar{x} = 38,0$ Jahre $\bar{x}_{\text{♀}} = 39,4$ Jahre $\bar{x}_{\text{♂}} = 33,7$ Jahre

Tabelle 1: Alters- und Geschlechtsverteilung im Erlanger Krankengut und Vergleiche aus der Literatur

Graphisch dargestellt wird die Alters- und Geschlechtsverteilung in Abbildung 1.

2. Vorerkrankungen

Die Erhebung einer genauen Anamnese kann wichtige Hinweise auf die Ätiologie der Mitralstenose geben.

Ihre häufigste Ursache ist eine rheumatische Infektion der Klappen.

Ist anamnestisch keine Angabe über eine rheumatische Infektion oder fieberhafte Erkrankung zu erhalten, muß man wohl in den meisten Fällen einen "stummen Verlauf" annehmen. (25)

In Ausnahmefällen kann eine bakterielle Endokarditis zu einer Mitralstenose führen.

Kongenitale Stenosen sind sehr selten und im allgemeinen mit Fibroelastose oder einer anderen Anomalie kombiniert. (15)

46 von 82 Patienten (56,1%), bei denen eine hinreichend genaue Anamnese vorliegt, hatten Gelenkrheuma in der Vorgeschichte.

Nur zwei dieser Patienten konnten keine Angabe über das erstmalige Auftreten der rheumatischen Erscheinungen machen; in den übrigen Fällen lag das erste Auftreten ein Jahr bis 46 Jahre vor der Operation, im Durchschnitt 20 Jahre präoperativ: $n = 44$

$$\bar{x} = 20,4$$

$$s = 10,4$$

(Siehe dazu auch Abbildung 2).

Bei sieben dieser Patienten (15,9%) trat Gelenkrheuma rezidivierend auf.

In Bezug auf Endokarditis waren die anamnestischen Angaben folgendermaßen:

ja : 9 Patienten

nein : 60 "

unbekannt: 48 "

Zwei Patienten konnten sich an den Zeitpunkt der Endokarditis nicht mehr genau erinnern. Bei den übrigen trat die Erkrankung im Durchschnitt 9 Jahre präoperativ auf (0,5 bis 21 Jahre präoperativ).

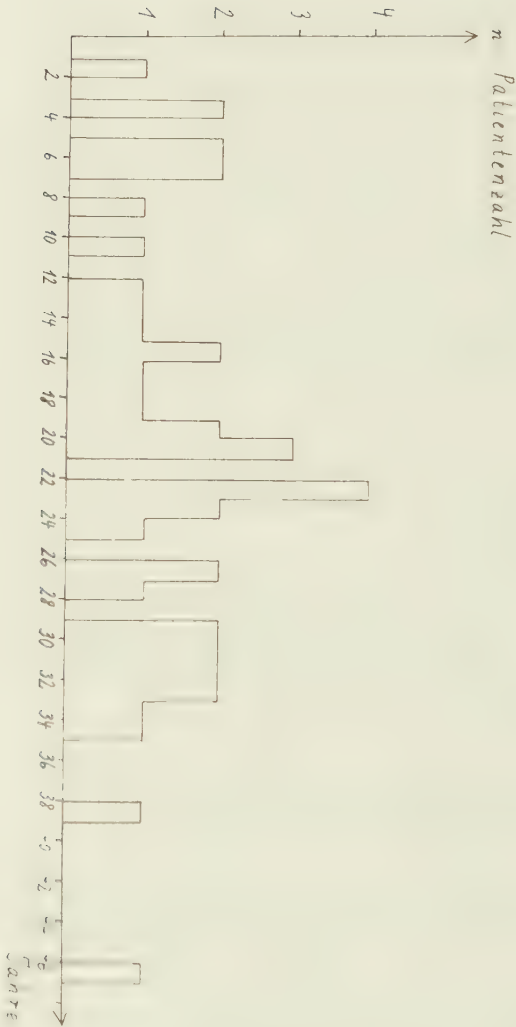


Abbildung 2: Präoperativer Zeitpunkt der ersten Erkrankung an Gelenkrheumatismus
(bei 44 Patienten)

3. Frühere Herzoperationen

Vier unserer Patienten hatten bereits eine Herzoperation hinter sich, und zwar in jedem Fall eine digitale Sprengung.

	Patient Nr. 1	2	3	4
Abstand zwischen den Operationen (in Jahren)	4	7	8	9
Dauer des Erfolgs (in Jahren)	1	6	7	8
Schweregrad vor der zweiten Operation	II	III	III	III

Tabelle 2: Abstand zwischen erster Kommissurotomie und Reoperation, sowie Dauer des Operationserfolges bei vier Patienten

ARONSTAMM(1): Bei 40 Patienten mit Restenose betrug die Dauer der Besserung bei 7 Patienten 1 Jahr
12 " 3 Jahre
18 " 5 Jahre

und bei je einem Patienten 9, 10 bzw. 11 Jahre.

Der Abstand zwischen erster und zweiter Operation lag bei durchschnittlich 5 Jahren (1 - 15 Jahre).

4. Beginn der klinischen Symptome

100 Patienten (85,5%) konnten Angaben über den Beginn der klinischen Symptome machen. Die Angaben erstrecken sich von einem Jahr präoperativ bis 38 Jahre präoperativ. Der Medianwert liegt bei 8 Jahren(6/10).*)

ARONSTAMM(1): Bei 21 beobachteten Patienten lag der durchschnittliche Beginn der klinischen Symptome 7,5 Jahre präoperativ (2 - 22 Jahre).

*) Vertrauensgrenze des Medianwertes

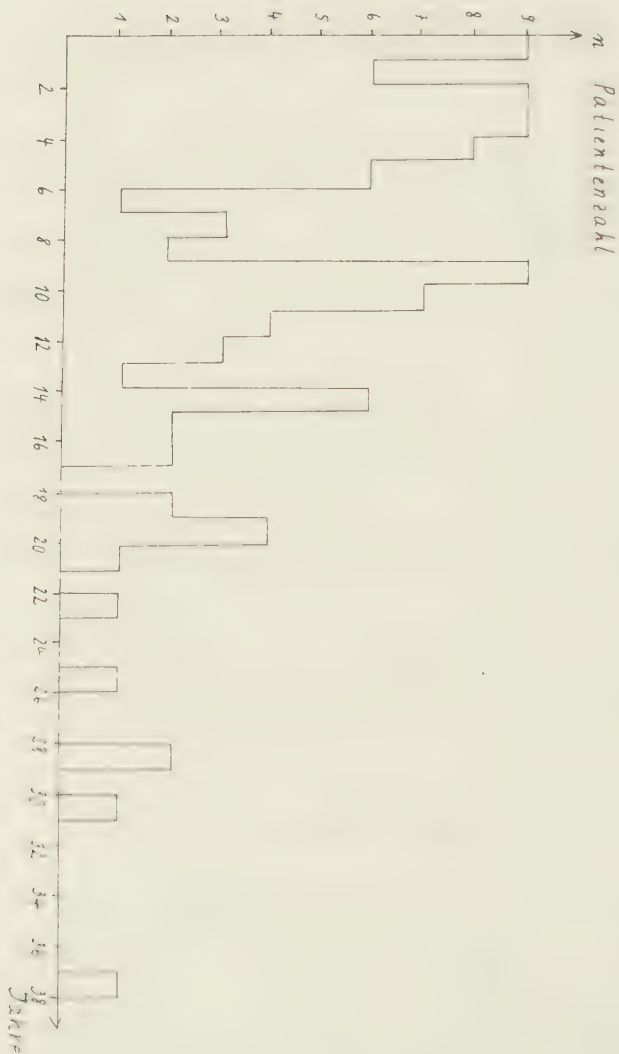


Abbildung 3: Präoperativer Beginn der klinischen Symptome

5. Herzrhythmusstörungen

Angaben über aufgetretene Herzrhythmusstörungen konnten wir nur von 28 (23,9%) Patienten erhalten. Meist traten die Erscheinungen erst in den letzten Jahren vor der Operation auf, im Durchschnitt 3,4 Jahre präoperativ: $n = 28$

$$\bar{x} = 3,4$$

$$s = 4,0$$

Als Maximum wurden 21 Jahre angegeben.

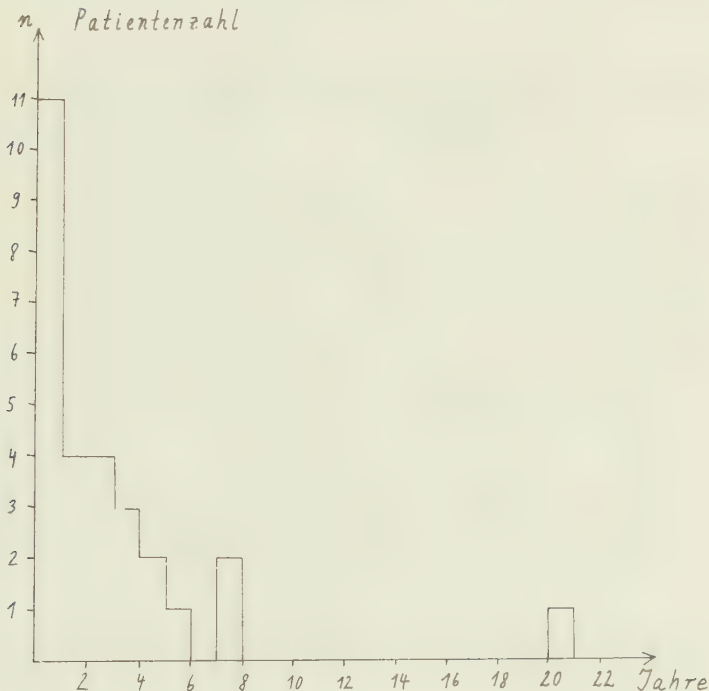


Abbildung 4: Zeitpunkt des ersten Auftretens von Herzrhythmusstörungen präoperativ

6. Präoperativer klinischer Schweregrad

Schweregrad	II	III	IV	unbekannt
Patient überlebt	40	11	13	5
Patient in der Klinik verstorben		1	1	1
Gesamtzahl	40	12	14	6
	(36%)	(51%)	(13%)	

Tabelle 3: Präoperativer klinischer Schweregrad der überlebenden Patienten und der in der Klinik Verstorbenen.

In der Tabelle sind die Patienten nach klinischen Schweregraden eingeteilt. Hierbei erfolgt die Zuordnung ausschließlich aufgrund subjektiver Beschwerden.

Nach den Kriterien der New York Heart Association gilt:

- Stadium I: Fehler nachweisbar, Patient ohne Symptome
- Stadium II: Insuffizienzzeichen bei schwerer körperlicher Belastung
- Stadium III: Insuffizienzzeichen bei leichter körperlicher Belastung
- Stadium IV: Insuffizienzzeichen in Ruhe

KISER (16) gibt folgende Verteilung der präoperativen Schweregrade an (in Klammern die Erlanger Vergleichszahlen): II 25% (36%), III 56% (51%), IV 19% (13%).

Die Letalität des Stadiums IV wird von ROTH (25) mit 19,7% angegeben (Erlangen 7,1%).

7. Druckwerte im pulmonalen Kreislauf

Von 61 Patienten liegen keine Druckmessungen vor.
Bei den übrigen Patienten fanden sich folgende Angaben:

systolischer Pulmonalarteriendruck

PA_{systol} : $n = 42$
 $\bar{x} = 64,4$
 $s = 30,1$

Pulmonalarterienmitteldruck

$\overline{PA}$: $n = 22$
 $\bar{x} = 41,3$
 $s = 13,3$

maximaler Pulmonalkapillardruck

PC_{max} : $n = 33$
 $\bar{x} = 29,2$
 $s = 9,7$

Pulmonalkapillarmitteldruck

$\overline{PC}$: $n = 18$
 $\bar{x} = 22,7$
 $s = 4,6$

Folgende Beziehungen zwischen PA_{systol} sowie $\overline{PA}$ und dem präoperativen klinischen Schweregrad wurden ermittelt:

Schweregrad	II		III		IV	
	$PA_{systol} \quad \overline{PA}$		$PA_{systol} \quad \overline{PA}$		$PA_{systol} \quad \overline{PA}$	
n	16	10	23	6	5	4
$\bar{x}$	60,1	34,2	69,7	43,5	77,6	50,3
s	32,5	10,3	32,4	22,4	41,4	7,2
$\overline{s}$	8,1	3,2	6,7	9,2	18,5	3,6

Tabelle 4: Beziehung zwischen klinischem Schweregrad und präoperativem Pulmonalarteriendruck

Zwar steigen systolischer Pulmonalarteriendruck und Pulmonalarterienmitteldruck mit zunehmendem Schweregrad deutlich an, doch eine statistisch signifikante Differenz besteht nicht.

HOFFMEISTER (11) fand in seinem Krankengut, das nur Patienten der Stadien III und IV erfaßt, eine 76%ige Übereinstimmung zwischen der Stadieneinteilung nach klinischer Symptomatik und der Stadieneinteilung nach dem systolischen Pulmonalarteriendruck (HARKEN):

Stadium	I	II	III	IV
PA _{systol.}	< 30	> 40	> 50	> 70 mmHg

Der Vergleich unserer durchschnittlichen Druckwerte (PA_{systol.}) mit der Einteilung von HARKEN läßt folgendes erkennen:

Bei Stadium III und IV besteht Übereinstimmung, die Patienten des Schweregrades II allerdings wären in unserem Fall durchschnittlich als "zu gesund" eingestuft.

SIDD (27) ermittelte für elf Patienten der Stadien I und II:

$\overline{PA}$	:	< 36 mmHg (16 - 36)
PA _{systol.}	:	< 55 mmHg (32 - 55)
$\overline{PC}$	:	6 mal weniger als 19 mmHg 5 mal mehr als 19 mmHg

Für neunzehn Patienten der Stadien III und IV galt:

$\overline{PA}$	:	38 - 80 mmHg
PA _{systol.}	:	60 - 130 mmHg
PC	:	in allen Fällen > 19 mmHg (20 - 37)

FEIGENBAUM (7) stellte bei einem Krankengut von 35 Patienten folgende Werte fest:

$\overline{PA}$: 31 ± 11 mmHg

$PA_{systol.}$: 50 ± 22 mmHg

✓ B) Intraoperative und postoperative Befunde

1. Operationsdiagnose

Nur 96 unserer Patienten hatten eine reine Mitralstenose (81,4%).

20 mal war die Stenose mit einer leichten Insuffizienz kombiniert (17%).

Eine Mitralstenose mit leichter Mitralinsuffizienz und zusätzlicher Aortenstenose wurde bei einem Patienten festgestellt (0,8%).

In einem Fall erkannte man intraoperativ das Überwiegen der Insuffizienz über die Stenose (0,8%).

In 18,6% der Fälle war also eine Insuffizienzkomponente vorhanden.

In der Literatur finden sich dazu folgende Angaben: ROTH (25) stellte bei 26,6% seiner Patienten eine Insuffizienzkomponente fest.

MANTEUFFEL-SZOEGE (21) fand bei 26,8% der Operierten eine zusätzliche Insuffizienz, bei 54,3% lag eine reine Stenose vor, ferner bei 1,2% der Patienten ein Trikuspidal- und bei 21,5% ein Aortenklappenfehler.

KISER (16) fand in 57% seiner Fälle eine reine Mitralstenose.

2. Zustand der Mitralklappe

Bei 96 Patienten lag eine reine Stenose vor (81,4%) und bei 22 Patienten war die Stenose mit einer Insuffizienz kombiniert (18,6%).

Folgende Tabelle informiert über den Grad der Stenose bzw. Insuffizienz, sowie über den Grad der Verkalkungen:

	erheblich	mittel	wenig	ungenau Angabe
Stenose	83 (74,1%)	28 (25%)	1 (0,9%)	6
Insuffizienz		3 (15%)	17 (85%)	2
Verkalkung	4 (12,5%)	9 (28,1%)	19 (59,4%)	2

Tabelle 5: Zustand der Mitralklappe

Bei 34 Patienten wurden verkalkte Klappen vorgefunden (28,8%).

Der Prozentsatz der Verkalkungen lag bei ROTH (25) bei 33,4%; MANTEUFFEL-SZOEGE gibt ihn mit 25% an.

3. Thromben im linken Vorhof

Bei 20 Patienten (von 115) fanden sich Thromben im linken Vorhof (17,4%).

(In drei Fällen liegen hierzu keine Angaben vor).

Ein Vergleich aus der Literatur: ROTH (25) fand in 15,5% Vorhofthromben.

Die Lokalisation der Thromben verteilte sich wie folgt:

Herzohr 14 (70%)

Parietalthrombus 1 (5%)

keine Angabe 5 (25%)

Von den 20 Patienten mit Vorhofthromben hatten 7 (von 15) präoperativ Embolien (46,7%). (Von 5 Patienten fehlen die Angaben).

Betrachtet man die Patienten insgesamt, liegt die praoperative Emboliehäufigkeit bei nur 37,7% bzw. bei 22,0% (s.u.).

4. Arterielle Embolien

Da bei 49 Patienten die Anamnese in Bezug auf Embolien unbekannt ist, beziehen sich folgende Prozentzahlen auf 69 Patienten.

43 Patienten (62,3%) hatten keine Embolie,

26 Patienten (37,7%) hatten insgesamt 37 Embolien, da-

von waren 20 cerebral (54,1%)

und 17 peripher (45,9%).

17 Patienten hatten eine Embolie (10 cerebrale, 7 periphere),

9 Patienten hatten mehrere Embolien.

Würde man die Emboliehäufigkeit nicht nur auf die Patienten mit genauer Anamnese sondern auf die Gesamtpatientenzahl beziehen, wäre der Prozentsatz 22%. Dies ist wahrscheinlicher, da ein solch einschneidendes Ereignis wie eine Embolie wohl auch in einer ungenauen Anamnese vermerkt worden wäre.

Es folgt ein Vergleich der Häufigkeit präoperativer arterieller Embolien im Erlanger Krankengut mit Beispielen aus der Literatur:

MANTEUFFEL-SZOEGE (21)	16%
KISER (16)	16%
ROTH (25)	21,5%
unser Krankengut	22%

12,7% der Patienten von ROTH (25) erlitten eine cerebrale Embolie, 10,6% eine periphere. In unserem Krankengut sind die Vergleichszahlen 17% bzw. 14,4% (Bezogen auf 69 Patienten 29% bzw. 24,6%).

Der Zeitpunkt der ersten Embolie ist bei 23 Patienten bekannt: Medianwert 4 Monate präoperativ (Vertrauensgrenzen des Medianwertes 2/24 Monate).

Die Behandlung der 37 Embolien erfolgte:
in 24 Fällen konservativ (82,8%)
3 mal operativ (10,3%)
2 mal war keine Behandlung nötig (6,9%)
und in acht Fällen liegen keine Angaben vor.

Rückbildung: Defektheilung in 14 Fällen (37,8%)
völlige Rückbildung in 23 Fällen (62,2%)

	absolute Arrhythmie	Sinusrhythmus
Patienten mit Embolie	18 (69,2%)	8 (30,8%)
Patienten ohne Embolie	42 (47,2%)	47 (52,8%)
alle Patienten	60 (52,2%)	55 (47,8%)

Tabelle 6: Vergleich des Herzrhythmus bei Patienten mit bzw. ohne Embolie

Für die in Tabelle 6 angegebenen Patientengruppen ergibt der Vierfeldertest statistisch signifikante Unterschiede.

Vorhofthromben fanden sich bei den Emboliepatienten in 7 Fällen (26,9%). Bezogen auf alle Patienten beträgt der Prozentsatz lediglich 17,4%.

5. Intraoperative Komplikationen

Bei sechs Patienten (5,1%) traten intraoperativ Komplikationen auf. Einmal mit tödlichem Ausgang (0,9%): exitus in tabula durch Herzstillstand.

5 mal verlief die Komplikation ohne Todesfolgen (4,2%). ROTH (25) hat in 6,5% der Fälle intraoperative Komplikationen.

Herzstillstand

Kammerflattern

intrapulmonale Blutung

Embolie im rechten Arm

Thromboembolie in der rechten A. femoralis, ausgehend von einem Kugelthrombus im linken Vorhof.

Tabelle 7: Intraoperative Komplikationen

6. Postoperative Komplikationen

Bei 20 Patienten (17%) traten postoperative Komplikationen auf.

Von elf Zwischenfällen, sämtliche mit nicht tödlichem Ausgang, läßt sich kein genauer Zeitpunkt angeben. Es handelt sich dabei um folgende Komplikationen (so weit den Krankenblättern zu entnehmen, ist die Art der Behandlung aufgeführt):

Art der Komplikation	Art der Behandlung
Lungenembolie	
Bilaterale Embolie der Aa. femorales	Thrombektomie
Linksseitige Hemianopsie infolge Embolie	
Pneumonie	
2 mal Perikarditis	
5 mal erheblicher Pleura- erguß links	Punktion

Tabelle 8: Postoperative Komplikationen (ohne genaue Zeitangabe)

In neun Fällen ist der genaue Zeitpunkt der Komplikation bekannt:

Zeitpunkt	Art der Komplikation	Art der Behandlung
Operations- tag	Blutung aus Interkostalar- terie	Rethorako- tomie
1. Tag postop.	Komplette Anurie	Dialyse (am 14.Tag)
7. "	Lungeninfarkt	
10. "	Sekundärheilung	operative Revision

Fortsetzung

Zeitpunkt	Art der Komplikation	Art der Behandlung
11. Tag postop.	Thrombus an Aortenbifurkation	Thrombektomie
13. "	Thrombophlebitis beider Unterschenkel	
14. "	Hirnembolie	
16. "	Lungenembolie und Phlebitis am linken Bein	
19. "	Gangrän des rechten Oberschenkels nach Thrombose	Amputation († am gleichen Tag)

Tabelle 9: Postoperative Komplikationen und der Zeitpunkt ihres Auftretens

Zwei der postoperativen Komplikationen verliefen tödlich, das entspricht 1,7%.

Die Frühletalität liegt somit, den intraoperativen Todesfall eingeschlossen, bei 2,5%!

Angaben einiger Autoren zur Frühletalität:

MANTEUFFEL-SZOEGE (21)	4,5%
KISER (16)	2,1% (transventrikulär) 7,3% (transatrial)
ROTH (25)	4,6%
MESSMER (22)	8,0%
ROY (26)	6,8% (je nach Patientenauswahl 1,5% - 14%)

Die unterschiedlichen Angaben der verschiedenen Autoren beruhen zum großen Teil auf der mehr oder weniger strengen Auswahl der Patienten; je ausgesuchter das Krankengut (reine Stenose, ohne Verkalkung und ohne Insuffizienz), desto niedriger liegt der Prozent-

satz der Frühletalität (26).

ROY (26) weist darauf hin, daß auch die Erfahrung des Operationsteams eine große Rolle spielt. ELLIS und HARKEN (6) hatten bei ihren ersten tausend Patienten in Stadium II und III eine Frühletalität von 3% und in Stadium IV von 24%. Bei den folgenden tausend Patienten sank der Prozentsatz auf 1,4% bzw. 18%.

Ähnliche Erfahrungen wurden auch in der Mayo-Klinik gemacht: Hier sank die Frühletalität von 8,4% auf 1,5% (26).

	II	III	IV	insgesamt
MESSMER (22)				8,0%
KISER (16)	2%		19,1%	
ELLIS (6)	1,4%		18%	
MANTEUFFEL-SZOEGE (21)			13%	4,5%
ROTH (25)				4,6%
HOFFMEISTER (11)			9%	
Erlanger Krankengut		1,8%	7,1%	2,5%

Tabelle 10: Abhängigkeit der Frühletalität vom Schweregrad

Als hauptsächliche Todesursachen findet man in der Literatur: akutes Herzversagen und Embolien (in erster Linie Hirnembolien). (25, 16)

Die Häufigkeit der intraoperativen bzw. postoperativen Embolien (noch während des Krankenhausaufenthaltes) im Erlanger Krankengut: 9,4%

MANTEUFFEL-SZOEGE (21) 3,0%

ROY (26) 5,3%

An Emboliefolgen verstarben in diesem Zeitraum 1,7% der Patienten (MANTEUFFEL-SZOEGE 0,9%; ROY 2,5%).

117 Patienten waren postoperativ insgesamt 2069 Tage in der Klinik, davon waren 41 (2%) Fiebertage (d.h. Temperatur über 38 C).

87 Patienten waren fieberfrei während des gesamten Postoperativums,

30 Patienten (25,6%) hatten an 41 Tagen Fieber.

Die Verteilung der Fiebertage im postoperativen Zeitraum ist in Abbildung 5 graphisch dargestellt.

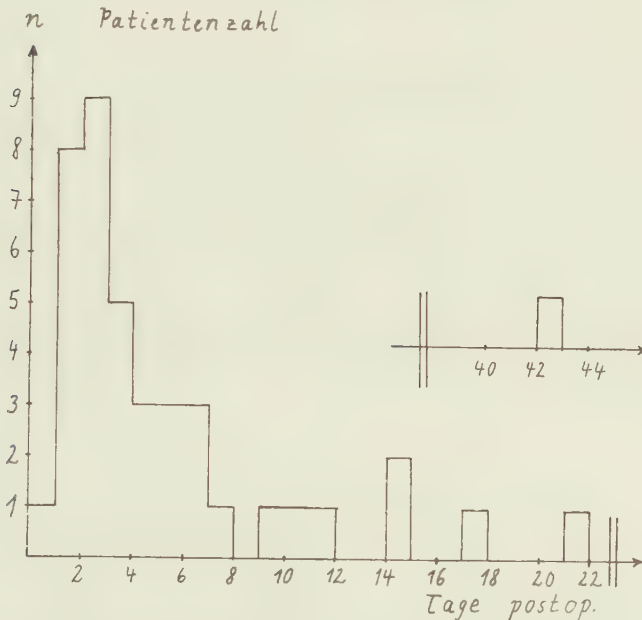


Abbildung 5: Verteilung der Fiebertage im postoperativen Zeitraum

7. Wundheilung

Die Operationswunde verheilte bei 110 Patienten (95,7%) per primam intentionem, bei fünf Patienten per secundam intentionem (4,3%).

In einem Fall von Sekundärheilung war eine operative Revision der Wunde am 10. postoperativen Tag nötig.

8. Intubation und Tracheotomie

Von 49 Patienten liegen Angaben vor über Intubation bzw. Unterbringung unter dem O₂- Zelt.

41 Patienten (83,7%) wurden innerhalb einer Stunde nach der Operation extubiert. Je ein Patient nach 5, nach 6 bzw. nach 15 Stunden.

Unter dem O₂- Zelt waren fünf Patienten zwischen einem und sechs Tagen untergebracht (durchschnittlich drei Tage lang).

Bei vier Patienten (3,4%) wurde eine Tracheotomie durchgeführt, 3 mal noch am Operationstag, einmal am ersten postoperativen Tag.

9. Bluttransfusionen

Intraoperativ bekamen 112 Patienten Blut (95,7%), postoperativ 50 Patienten (42,7%).

Der Medianwert der Gesamtblutmenge (intra- und postoperativ transfundiert) liegt bei einem Liter (Vertrauensgrenzen des Medianwertes 1/11). Das Minimum beträgt 0,5l, das Maximum 3l.

Fünf Patienten bekamen weder intra- noch postoperativ Blut (4,3%).

Siehe hierzu auch Abbildung 6!

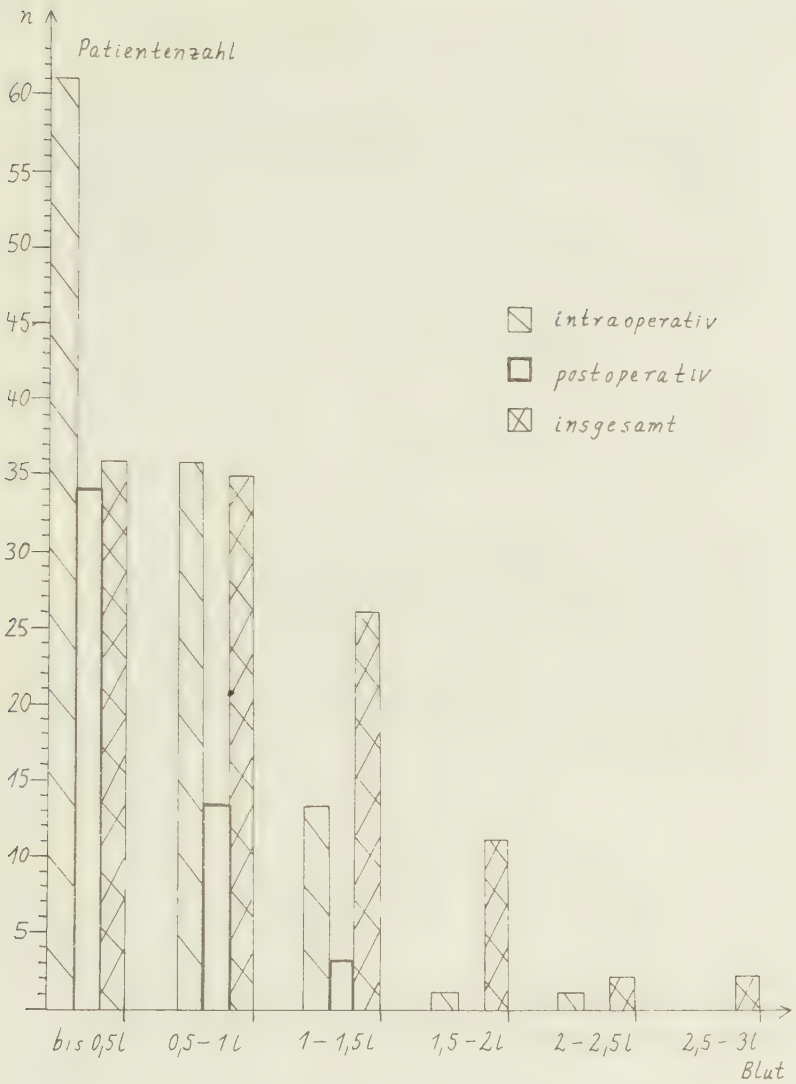


Abbildung 6: Transfundierte Blutmenge

10. Herzrhythmus und Herzfrequenz prä- und postoperativ

Sinusrhythmus lag präoperativ bei 55 Patienten vor (47,8%), postoperativ ebenfalls bei 55 Patienten (49,1%).

Eine absolute Arrhythmie mit Vorhofflimmern bestand präoperativ bei 60 Patienten (52,2%). Hierzu einige Vergleiche aus der Literatur:

MANTEUFFEL-SZOEGE (21)	35%
FEIGENBAUM (7)	37%
ROTH (25)	42%
HOFFMEISTER (11)	42%
KISER (16)	50%

Postoperativ hatten 57 Patienten (50,9%) eine absolute Arrhythmie.

Bei den Patienten mit Vorhofthromben liegt der Prozentsatz der präoperativen absoluten Arrhythmie bei 91,3%. Auf den Zusammenhang zwischen dieser Rhythmusstörung und der Bildung von Vorhofthromben weist u.a. ROTH (25) hin: Bei seinen Patienten mit Thrombenbildung hatten 74% vor der Operation eine absolute Arrhythmie, dagegen nur 42% seiner Patienten insgesamt.

	präoperativ	postoperativ
n	106	113
$\bar{x}$	72,5	79,7
s	13,0	14,2

Tabelle 11: Vergleich der prä- und postoperativen Herzfrequenz

11. Prä- und postoperatives Blutbild

Der postoperative Hb-Wert, der kurz vor der Entlassung aus der Klinik gemessen wurde, lag geringfügig unter dem präoperativen Wert:

Hb(%) präop.	Hb(%) postop.
n = 115	n = 109
$\bar{x}$ = 88,2	$\bar{x}$ = 85,0
s = 10,2	s = 11,2

Ebenso fiel der postoperative Hk-Wert nur wenig ab:

Hk(%) präop.	Hk(%) postop.
n = 81	n = 96
$\bar{x}$ = 42,4	$\bar{x}$ = 40,4
s = 5,2	s = 5,8

Dagegen waren die prä- und postoperativen Leukozytenwerte deutlich voneinander unterschiedlich: nach der Operation lag der Wert durchschnittlich um ca. 3300 höher.

Leukos präop.	Leukos postop.
n = 116	n = 103
Medianwert 8075	$\bar{x}$ = 11350
(7400/8800 Leukos)*	s = 4522
	$\bar{s}$ = 446

Von der Blutkörperchengeschwindigkeit liegen folgende präoperative Werte vor:

n = 104
Medianwert 10 (8/14)*

* = Vertrauensgrenzen des Medianwertes

1.2. Dauer des Klinikaufenthaltes

Durchschnittliche postoperative Aufenthaltsdauer
der Patienten in der Klinik: Medianwert 17 Tage
(15/18)*

Das Minimum lag bei sieben Tagen, das Maximum bei 45
Tagen.

* = Vertrauensgrenzen des Medianwertes

VI. Zusammenfassung

Es wurden 118 geschlossene Kommissurotomien besprochen (Anamnese, intraoperativer und früher postoperativer Verlauf), die an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen im Zeitraum von 1958 bis 1968 durchgeführt wurden. Dabei handelte es sich um 110 instrumentelle und um acht digitale Sprengungen.

Die 118 Operationen wurden an 89 Frauen (75,4%) und an 29 Männern (24,6%) vorgenommen. Der jüngste Patient war 17, der älteste 65 Jahre alt. Das Durchschnittsalter lag bei 38 Jahren.

Bei 96 Patienten (81,4%) lag eine reine Mitralstenose vor, bei 22 Patienten (18,6%) eine zusätzliche Insuffizienzkomponente.

Die Patienten gehörten folgenden Schweregraden an: Schweregrad II - 40 Patienten (36%), III - 56 Patienten (51%), IV - 14 Patienten (13%); von acht Patienten war der präoperative klinische Schweregrad nicht zu ermitteln.

Eine Beziehung zwischen klinischem Schweregrad und präoperativem Pulmonalarterienruck konnte festgestellt werden: Die Mittelwerte des systolischen Drucks und des Mitteldrucks betrugen bei Stadium II 60,1 mmHg bzw. 34,2 mmHg, bei Stadium III 69,7 mmHg bzw. 43,5 mmHg und bei Stadium IV 77,6 mmHg bzw. 50,3 mmHg.

Die durchschnittlichen pulmonalen Druckwerte waren folgende: $PA_{systol.}$ 64,4 mmHg, $\overline{PA}$ 41,3 mmHg, $PC_{max.}$ 29,2 mmHg, $\overline{PC}$ 22,7 mmHg.

46 Patienten von 82, bei denen eine hinreichend genaue Anamnese vorliegt, hatten Gelenkrheuma in der Vorgeschichte, dies bedeutet einen Prozentsatz von 56,1%. Das erstmalige Auftreten des Gelenkrheumas lag im Durchschnitt 20 Jahre präoperativ (1 - 46 Jahre); bei sieben der Patienten (15,9%) kamen Rezidive vor.

Die klinischen Symptome begannen im Durchschnitt acht Jahre präoperativ (1 - 38 Jahre); bei 28 Patienten

(23,9%) traten Herzrhythmusstörungen auf, sie begannen durchschnittlich 3,4 Jahre vor der Operation.

Bei vier Patienten wurde vorher bereits eine digitale Sprengung vorgenommen, der Erfolg der ersten Operation dauerte durchschnittlich 5,5 Jahre, der Abstand zwischen beiden Operationen war im Durchschnitt 7 Jahre.

Bei 34 Patienten (28,8%) wurde eine verkalkte Klappe vorgefunden. 20 Patienten (17,4%) hatten Thromben im linken Vorhof, hauptsächlich im Herzohr lokalisiert.

26 Patienten hatten eine oder mehrere arterielle Embolien in der Anamnese, bezogen auf die Gesamtpatientenzahl bedeutet dies einen Prozentsatz von 22%. Der Zeitpunkt der ersten Embolie lag im Durchschnitt vier Monate präoperativ.

69,2% der 26 Emboliepatienten hatten präoperativ absolute Arrhythmie mit Vorhofflimmern, dagegen nur 52,2% aller Patienten.

Bei sechs Patienten (5,1%) traten intraoperativ Komplikationen auf, darunter ein exitus in tabula durch Herzstillstand.

Bei zwanzig Patienten (17%) waren postoperative Komplikationen zu verzeichnen, zweimal mit tödlichem Ausgang (beide Male durch embolisches Geschehen).

In vier Fällen (3,4%) mußte eine Tracheotomie vorgenommen werden. Nur in 4,3% der Fälle verlief die Wundheilung per secundam intentionem.

Die Frühletalität betrug 2,5% (ein intraoperativer und zwei postoperative Todesfälle am 14. bzw. 19. Tag nach der Operation).

Die Häufigkeit der intraoperativen bzw. postoperativen Embolien lag bei 9,4%.

95,7% der Patienten bekamen intraoperativ Blut zugeführt, 42,7% postoperativ; kein Blut erhielten 4,3% der Patienten. Der Medianwert der verabreichten Gesamtblutmenge liegt bei einem Liter (Maximum 3l, Minimum 0,5l).

Der Hb-Wert sank postoperativ von 88,2% auf 85,0% ab, ebenso sank der durchschnittliche Hämatokritwert von 42,4% auf 40,4%. Die Leukozytenzahl stieg nach der Operation im allgemeinen erheblich an, präoperativ betrug der Medianwert 8075, postoperativ lag der Mittelwert bei 11350.

Die Entlassung erfolgte im Durchschnitt am 17. postoperativen Tag.

Literaturverzeichnis

- (1) Aronstamm, E.M.
Reoperation for mitral stenosis
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 55 (1968) 783
- (2) Bernhard A., Schäfer J., Niedermeyer W.
Indikation zur geschlossenen und offenen Korrektur
der Mitralklappenstenose
Thoraxchirurgie 19 (1971) 205
- (3) Campbell R.C.
Statistische Methoden für Biologie und Medizin
G. Thieme Verlag Stuttgart (1971) 33
- (4) Dekker A., Black H., Lichtenberg F. von
Mitral valve restenosis, a pathologic study
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 55 (1968) 434
- (5) Ellis H.F.
Surgery for acquired mitral valve disease
W.B. Saunders Company Philadelphia (1967) 3
- (6) Ellis L.B., Harken D.E.
Closed valvuloplasty for mitral stenosis
New Eng. J. Med. 23 (1961) 377
- (7) Feigenbaum H.
Hemodynamic studies before and after instrumental
mitral commissurotomy
Circulation 38: 261 - 76 (1968)
- (8) Frey E.K., Knetgens G.
Die Chirurgie des Herzens und der großen Gefäße
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart (1956) 131
- (9) Glover R.P., Davila J.C.
The surgery of mitral stenosis
Grune and Stratton New York (1961) ix
- (10) Hellner H., Nissen R., Vosschulte K.
Lehrbuch der Chirurgie
G. Thieme Verlag Stuttgart (1970) 427

- (11) Hoffmeister H.E.
Offene oder geschlossene Operation der Mitralstenose
höheren Schweregrades?
Thoraxchirurgie 20 (1972) 38
- (12) Hurst J.W., Logue R.B.
The Heart
Mc Graw - Hill Book - Company New York (1966) 39
- (13) Jacobi J., Loeweneck M.
Operable Herzleiden
G. Thieme Verlag Stuttgart (1958) 3
- (14) Kahn D.R., Strang R. H., Wilson W.S.
Clinical aspects of operable heart disease
Appleton-Century-Crofts New York (1968) 67
- (15) Kaufmann E.
Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie
Walter de Gruyter & Co Berlin (1955) I,67
- (16) Kiser J.C., Hoeksema T., Connolly D.C., Ellis F.H.
Long term results of closed mitral commissurotomy
J. Cardiovasc. Surg. (1967) 8: 263 - 70
- (17) Klinner W., Sebening F.
Herzklappenersatz, Indikation, Verfahren und Ergebnisse
Chirurg 42 (1971) 208
- (18) Lam C.R.
International Symposium on Cardiovascular Surgery
W.B. Saunders Company Philadelphia (1955) 146
- (19) Lindskog G.E.
Thoracic and cardiovascular surgery with related
pathology
Appleton-Century-Crofts New York (1953) 808
- (20) Löhr B., Bernhard A.
Reparation versus Klappenersatzoperation bei Mitral-
klappenfehlern (Indikation und Ergebnisse)
Verh. Dt. Ges. Kreislauff. 36: 77 - 80, 1970

- (21) Manteuffel-Szoege L., Nowicki J.
Mitral commissurotomy, results in 1700 cases
J. Cardiovasc. Surg. (1970) 11: 350 - 4
- (22) Messmer B.J., Gattiker K., Rotnlin M., Senning A.
Die Rekonstruktion der Mitralklappe: Indikation
und Ergebnisse bei 100 Patienten
Langenbecks Arch. Chir. Suppl. Chir. Forum(1972) 349
- (23) Norman J.C.
Cardiac Surgery
London Butterworths (1967) 415
- (24) Olinger G.N.
Closed valvulotomy for calcific mitral stenosis
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 62 (1971) 357
- (25) Roth E., Storch H.H., Schmitz W.
Klinische Erfahrung bei 1000 Mitralklappenoperationen
Med. Welt Forschung und Praxis 23: 703 - 6 (1972)
- (26) Roy S.B., Gopinath N.
Mitral stenosis
Circulation 38 (1968) Suppl. 5: V 68 +
- (27) Sidd J.J.
Correlation of hemodynamic data and pulmonary angio-
graphy in mitral stenosis
Circulation 35 (1967) 373 - 80

Lebenslauf

Name: Sybille Wille, geb. Weber
geb. am: 26.4.1949
in: Nürnberg
Name der Eltern: Dr. med. Karlheinz Weber, prakt. Arzt
und Ehefrau Ursula, geb. Grüber
Schulausbildung: 4 Jahre Volksschule in Röslau/Fichtel-
gebirge, von 1959 bis 1965 Besuch der
Oberrealschule in Wunsiedel, von 1965
bis zur Reifeprüfung 1968 Schülerin
des Richard-Wagner-Gymnasiums in Bay-
reuth
Studiengang: Beginn des Studiums der Medizin in
Erlangen im Wintersemester 1968/69;
Naturwissenschaftliche Vorprüfung in
Erlangen am 4.8.1969, ärztliche Vor-
prüfung in Erlangen am 3.3.1971;
Klinisches Studium in Erlangen bis
zum Staatsexamen am 30.1.1975

Sybille Wille

Copie - Center 2000

852 ERLANGEN • Obere Karlstr. 30